

ANALISIS KANDUNGAN ZAT GIZI ROTI RUMPUT LAUT LAWI-LAWI (*Ceulerpa racemosa*) SUBSTITUSI TEMPE SEBAGAI ALTERNATIF PERBAIKAN GIZI MASYARAKAT

Syarfaini¹, Dwi Santi Damayati², Andi Susilawaty³,
Syamsul Alam⁴, A. Mahirah Humaerah⁵

^{1,2,4,5} Bagian Gizi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

³ Bagian Kesehatan Lingkungan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

ABSTRAK

Roti rumput laut lawi-lawi substitusi tempe merupakan salah satu produk diversifikasi pangan lokal dengan pemanfaatan rumput laut lawi-lawi (*Ceulerpa racemosa*) yang kaya zat besi (*Fe*) sebesar 9,9 mg/100 gram. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan zat gizi (karbohidrat, protein, lemak, kadar air dan Zat Besi (*Fe*) serta uji organoleptik pada roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulerpa racemosa*) substitusi tempe. Jenis rancangan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dan pendekatan penelitian eksperimentatif dengan desain true-eksperimen. Metode yang digunakan untuk perlakuan rumput laut lawi-lawi dan tempe dengan perbandingan kelompok kontrol 100:0, kelompok eksperimen 75:25, 50:50, 25:75 dan 0:100. Hasil penelitian roti rumput laut lawi-lawi substitusi tempe formulasi 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 dan 0:100 berturut-turut yaitu karbohidrat (48,96%, 55,37%, 54,33%, 56,10% dan 53,99%), protein (8,25%, 8,77%, 10,28%, 11,42% dan 9,94 %), lemak (7,71%, 7,61%, 8,81%, 7,93% dan 8,79%), *Fe* (18,23277mg/kg, 17,17137mg/kg, 20,9091mg/kg, 16,80773mg/kg dan 10,81677 mg/kg) dan air (21,14%, 20,74%, 21,45%, 23,26% dan 25,16%). Uji hedonik dengan skor tertinggi terdapat pada formulasi 0:100 dengan kriteria sangat sangat suka dan formulasi 75:25, 50:50 serta 25:75 dengan kriteria sangat sangat suka. Adapun uji mutu hedonik dengan skor tertinggi pada formulasi 25:75 dengan kriteria agak baik. Uji Friedman $p < 0,05$ menunjukkan ada pengaruh substitusi tempe terhadap kualitas roti rumput laut lawi-lawi dari aspek warna, rasa dan mutu *over all* serta tingkat kesukaan. Rekomendasi produk terbaik dari ke lima sampel untuk kebutuhan zat gizi makro dan zat gizi mikro adalah formulasi 25:75. Jadi disarankan bagi masyarakat agar dapat melakukan diversifikasi pangan seperti roti rumput laut lawi-lawi substitusi tempe serta diperlukan penelitian lebih lanjut tentang zat gizi lain yang terkandung dalam roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulerpa racemosa*) substitusi tempe sebagai makanan tambahan guna memenuhi kebutuhan zat gizi masyarakat.

Kata Kunci: Roti, Rumput laut lawi-lawi, Kandungan gizi roti rumput laut lawi-lawi, Tempe, Uji organoleptik

PENDAHULUAN

Produksi rumput laut nasional pada jenis lawi-lawi (*ceulerpa sp*) dalam kurun 2011–2015 menunjukkan kenaikan dengan

rata-rata pertumbuhan 22,2 %. Pada 2015, volume produksi rumput laut nasional sekitar 11,2 juta ton dengan nilai Rp 13,2 triliun atau naik 9,8 % dari volume produksi

tahun sebelumnya sebanyak 10,2 juta ton (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2016). Rumput laut lawi-lawi memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi sebagai sumber protein nabati maupun mineral. Jenis rumput laut ini, mengandung protein 17 – 27%, lemak 0,08 – 1,9%, karbohidrat 39 – 50%, serat 1,3 -12,4%, dan kadar abu 8,15 – 16,9% serta kadar air yang tinggi 80 – 90% (Verlaque et al, 2003 dalam Burhanuddin, 2014: 8).

Untuk menambah kandungan gizi produk olahan berbahan dasar rumput laut lawi-lawi, dibutuhkan penambahan pangan lokal lain yang dapat dioptimalkan keberadaannya dan merupakan sumber protein nabati serta kaya akan Fe dan zat gizi lainnya. Sebenarnya kualitas protein dari golongan nabati masih tergolong rendah dibandingkan protein hewani, namun kombinasi sumber nabati yang bervariasi mampu memberikan efek komplementari asam amino esensial (Winarno, 2002 dalam Estiningtyas, 2014: 9). Tempe merupakan salah satu bahan makanan yang tepat. Setiap 100 gram tempe mengandung protein 20,8 gram, lemak 8,8 gram, serat 1,4 gram, kalsium 155 mg, fosfor 326 mg, zat besi 4 mg, vitamin B1 0,19 mg, dan karoten 34 µg (Bastian, dkk, 2013: 5).

Salah satu jenis produk makanan yang saat ini sering dikonsumsi di masyarakat

mulai dari anak-anak hingga dewasa adalah roti. Menurut Mudjajanto dan Yulianti (2004) dalam Suryatna (2015), roti merupakan produk olahan makanan yang terbuat dari tepung terigu yang difermentasi dengan ragi dan ditambahkan bahan pengembang lainnya serta memiliki aroma atau citarasa yang disukai konsumen kemudian dilakukan pemanggangan.

Berdasarkan uraian diatas dan dalam rangka mengetahui kandungan gizi serta mengembangkan produk pangan rumput laut lawi-lawi dan tempe untuk meningkatkan kebutuhan gizi masyarakat melalui bahan makanan lokal yang terjangkau maka peneliti membuat diversifikasi pangan lokal yaitu roti rumput laut lawi-lawi substitusi tempe dengan menganalisis kandungan zat gizi karbohidrat, protein, lemak, zat besi (Fe) kadar air, dan uji organoleptik guna memberikan alternatif perbaikan gizi pada masyarakat.

BAHAN, ALAT DAN METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut lawi-lawi (*Ceulerpa racemosa*) yang diperoleh dari kabupaten Takalar dan tempe.

Alat

Alat-alat yang digunakan antar lain pisau, sendok, piring, oven, timbangan digi-

tal, kompor, blender, sendok takar, cetakan, mixer. Alat yang digunakan untuk analisis antara lain neraca analitik, corong, gelas kimia, gelas ukur, cawan petri, oven, labu alas bulat, soxhlet, bulp, timbangan analitik, spektrofotometer, kondensor, labu kjehdal, botol semprot, batang pengaduk, hotplate dan tanur listrik.

Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif lapangan dengan rancangan acak lengkap (RAL). Pendekatan dalam penelitian ini adalah pendekatan eksperimentatif dengan desain true-eksperimen. Model true-eksperimen yang digunakan yaitu *Posttest Only Control Group Design* dengan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dimana formulasi 0:1 yaitu 100% tempe sebagai kontrol dan formulasi 1:1 yaitu 50 % rumput laut lawi-lawi dan 50 % tempe, 3:1 yaitu 75% rumput laut lawi-lawi dan 25% tempe dan 1:0 yaitu 100% rumput laut lawi-lawi, keempat formulasi tersebut sebagai kelompok eksperimen.

Analisis Sampel Roti Rumput Laut Lawi-Lawi Substitusi Tempe

Analisis sampel dalam penelitian ini antara lain :

(1) Analisis Kadar Karbohidrat metode *Luff Scrool*. Masukkan 5 g sampel ke dalam Erlenmeyer 500 mL dan 200 mL HCL 3%. Didihkan dengan kondensor

selama 3 jam lalu dinginkan. Larutkan dengan NaOH 30 % sebanyak 15 mL hingga pH 5,5. Tambahkan CH₃COOH 3% hingga suasana asam. Pindahkan isi karbohidrat ke labu 500 mL dan himpitkan dengan aquades kemudian homogenkan dan saring. Pipet 10 mL ke dalam labu erlenmeyer 300 mL, tambahkan 25 mL larutan luff, masukkan 15 mL aquades. Panaskan hingga mendidih sampai 10 menit, dinginkan diatas air lalu tambahkan 15 mL KI 20%, 25 mL H₂SO₄ 25%, titrasi dengan tio hingga warna putih susu. Hasil yang diperoleh dimasukkan ke dalam rumus (Badan Standarisasi Nasional, SNI 01-2891-1992 butir 9.5):

$$\begin{aligned} \text{Kadar Glukosa} &= \frac{\text{Glukosa dari tabel (mg)} \times \text{fp}}{\text{Bobot sampel (mg)}} \times 100\% \\ \text{Kadar Karbohidrat} &= 0,90 \times \text{Kadar glukosa} \end{aligned}$$

(2) Analisis Kadar Protein metode *Kjedahl*. Campur 0,5 g sampel dengan 2 g selen dan 25 mL H₂SO₄ pekat serta batu didih ke labu kjehdal. Didihkan hingga uap SO₂ hilang lalu pindahkan ke labu ukur 100 mL. Pipet 5 mL larutan ke labu destilasi dengan 5 mL NaOH 30% dan beberapa tetes indikator PP kemudian destilasi. Larutan asam borat dititrasi dengan HCL 0,01 N. Hasil yang diperoleh kemudian dimasukkan dalam rumus (Badan Standarisasi Nasional, SNI 01-2891-1992

$$\begin{aligned} \%N &= \frac{(\text{mL contoh}) \times N \text{ HCL} \times \text{fp} \times 14}{\text{mg bobot contoh}} \times 100\% \\ \% \text{protein} &= \% N \times \text{faktor koreksi} \end{aligned}$$

(3) Analisis Kadar Lemak metode *Gravimetri*. Masukkan 2 g sampel dalam selongsong lalu keringkan dalam oven pada suhu 80°C selama 1 jam lalu panaskan dengan alat soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak berisi batu didih dan 250 mL n-heksana yang telah diketahui bobotnya selama 4 jam. Pisahkan pelarut

dan hiimpitkan. Larutan sampel dianalisis menggunakan AAS. (Badan Standarisasi Nasional, SNI 01-2896-1998 butir 5)

(5) Analisis Kadar Air metode oven. Oven 2 gram sampel pada cawan petri dengan suhu 105°C selama 3 jam kemudian desikator selama 15 menit lalu ditimbang dan dihitung kadar airnya menggunakan

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Zat Gizi Dalam 100 Gram Roti Rumput Laut Lawi-Lawi (*Ceulerpa Racemosa*) Substitusi Tempe

Zat Gizi	Formulasi (mean)				
	100:0	75:25	50:50	25:75	0:100
Karbohidrat	48,96	55,37	54,33	56,1	53,99
Protein	8,25	8,77	10,28	11,42	9,95
Lemak	7,71	7,61	8,81	7,93	8,79
Zat Besi	18,23277	17,17137	20,9091	16,80773	10,81677
Air	21,14	20,74	21,45	23,26	25,16

Sumber: Data Primer, 2018

dengan lemak menggunakan rotavapor. Keringkan ekstrak lemak dalam oven selama 1 jam. Dinginkan di desikator. Timbang wadah lemak dan wadah tanpa lemak

$$\% \text{ Lemak} = \frac{B-A}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

(4) Analisis Kadar Zat Besi (Fe) metode ASS. Larutkan 5 gram sampel dan 100 mL aquades pada gelas kimia lalu ditambahkan 5 mL HNO₃ dan dipanaskan dengan hotplate sampai larutan dibawah 50 mL kemudian saring ke labu takar 100 mL

rumus:

$$\text{Kadar Air} = \frac{w}{w1} \times 100 \%$$

(6) Analisis uji organoleptik. Dilakukan uji mutu hedonik yang penilaiannya didasarkan pada beberapa kriteria yaitu tekstur, rasa, warna, aroma dan mutu. *over all*, sedangkan uji hedonik didasarkan rasa suka dan tidak panelis. Uji ini dilakukan pada panelis terlatih sebanyak 36 panelis. Sampel yang telah diberi kode disajikan pada panelis secara acak. Skor nilai untuk mendapatkan persentase dilakukan berdasarkan kriteria penilaian tiap uji

hedonik yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:
 % = Skor persentase
 n = Jumlah skor yang diperoleh
 N = Skor ideal (skor tertinggi x jumlah panelis)

Protein

Berdasarkan tabel 1, menunjukkan pada roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulera racemosa*) substitusi tempe kadar protein

Tabel 2. Uji Mutu Hedonik (Warna, Aroma, Tekstur dan Rasa) Dalam Roti Rumput Laut Lawi-Lawi (*Ceulera racemosa*) Substitusi Tempe

F	Warna			Aroma			Tekstur			Rasa		
	M	K	Sig.	M	K	Sig.	M	K	Sig.	M	K	Sig.
100:0	4.9	Kuning		4.2	Harum biasa		3.4	Agak tidak lembut		4.2	Enak biasa	
75:25	4.1	Kuning		4.5	Harum biasa		3.4	Agak tidak lembut		4.6	Enak biasa	
50:50	4.0	Kuning	.000	4.0	Harum biasa	.156	3.6	Agak tidak lembut	.129	5.0	Agak Enak	.000
25:75	3.5	Agak kuning kecoklatan		4.6	Harum biasa		4.3	Lembut biasa		5.3	Agak Enak	
0:100	3.0	Agak kuning kecoklatan		4.2	Harum biasa		4.0	Lembut biasa		4.4	Enak biasa	

Sumber: Data Primer, 2018

HASIL PENELITIAN

Karbohidrat

Berdasarkan tabel 1, menunjukkan bahwa pada roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulera racemosa*) substitusi tempe kadar karbohidrat tertinggi pada perlakuan 25:75 sebanyak 56,10%, selanjutnya pada perlakuan 75:25 sebanyak 55,37% kemudian perlakuan 50:50 sebanyak 54,33% dan 0:100 sebanyak 53,99% sedangkan yang paling sedikit pada perlakuan 100:0 sebanyak 48,96% (Data primer, 2018).

tertinggi pada perlakuan 25:75 sebanyak 11,42%, selanjutnya pada perlakuan 50:50 sebanyak 10,28%, kemudian pada perlakuan 0:100 sebanyak 9,94 dan perlakuan 75:25 sebanyak 8,77%, sedangkan yang paling sedikit pada perlakuan 100:0 sebanyak 8,25% (Data primer, 2018).

Lemak

Berdasarkan tabel 1, menunjukkan bahwa pada roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulera racemosa*) substitusi tempe kadar lemak tertinggi pada perlakuan 50:50 sebanyak 8,81%, selanjutnya pada

perlakuan 0:100 sebanyak 8,79% kemudian pada perlakuan 25:75 sebanyak 7,93% dan perlakuan 100:0 sebanyak 7,71%, sedangkan yang paling sedikit pada perlakuan 75:25 sebanyak 7,61% (Data primer, 2018).

Zat Besi (Fe)

Berdasarkan tabel 1, menunjukkan bahwa pada roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulerpa racemosa*) substitusi tempe kadar zat besi tertinggi pada perlakuan 50:50 sebanyak 20,9091 mg/kg, selanjutnya pada perlakuan 100:0 sebanyak 18,23277 mg/kg kemudian pada perlakuan 75:25 sebanyak 17,17137 mg/kg dan perlakuan 25:75 sebanyak 16,80773 mg/kg, sedangkan yang paling sedikit pada perlakuan 0:100 sebanyak 10,81677 mg/kg (Data primer, 2018).

Air

Roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulerpa racemosa*) substitusi tempe kadar air tertinggi pada perlakuan 0:100 sebanyak 25,16%, selanjutnya pada perlakuan 25:75 sebanyak 23,26%, perlakuan 50:50 sebanyak 21,45% dan perlakuan 100:0 sebanyak 21,14% sedangkan yang paling sedikit pada perlakuan 75:25 sebanyak 20,74% (Data primer, 2018).

Mutu Hedonik

Berdasarkan tabel 2, menunjukkan bahwa mutu hedonik yang baik dengan skor >4 dalam roti rumput laut lawi-lawi

(*Ceulerpa racemosa*) substitusi tempe terdapat pada formulasi 100:0 yaitu 4,9 dengan kriteria warna kuning, pada aroma terdapat pada formulasi 25:75 yaitu 4,6 dengan kriteria harum biasa, pada tekstur terdapat pada formulasi 25:75 yaitu 4,3 dengan kriteria lembut biasa, dan pada rasa terdapat pada formulasi 25:75 yaitu 5,3 dengan kriteria enak biasa. Sedangkan untuk uji *over all* mutu hedonik roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulerpa racemosa*) substitusi tempe dari 5 formulasi memiliki skor >4 dengan kriteria agak baik dimana pada uji *over all* mutu hedonik paling tinggi pada formulasi 25:75 dengan skor 5,2.

Hedonik

Berdasarkan tabel 3, menunjukkan bahwa total skor tertinggi dalam rumput laut lawi-lawi terdapat pada formulasi 0:100 dengan total skor 258 dengan kriteria sangat suka, dan terendah pada formulasi 100:0 dengan skor 224 dengan kriteria agak suka. Berikut gambar ke lima formulasi produk roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulerpa racemosa*) substitusi tempe;

PEMBAHASAN

Karbohidrat

Karbohidrat memberikan asupan 60-75% dari jumlah energi total. Satu gram karbohidrat mengandung 4,1 kalori. Berdasarkan hasil analisis karbohidrat dari 100 g roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulerpa ra-*

cemosia) substitusi tempe menunjukkan bahwa kadar karbohidrat tertinggi pada perlakuan 1: 3 (25% rumput laut lawi-lawi dan 75% tempe) sebesar 56,10%. Hal ini

tinggi terdapat pada bakpao substitusi 1:1 dengan komposisi ikan dan rumput laut yang sama dan terendah terdapat pada bakpao substitusi 1:3 dimana komposisi rumput

Tabel 3. Uji Hedonik Dalam Roti Rumput Laut Lawi-Lawi (*Ceulera Racemosa*) Substitusi Tempe

Hedonik	Formula															sig
	100:0			75:25			50:50			25:75			0:100			
	P	S	%	P	S	%	P	S	%	P	S	%	P	S	%	
Sangat-sangat tidak suka sekali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.021
Sangat-sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sangat tidak suka	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tidak suka	7	28	1,77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agak tidak suka	7	35	2,02	8	40	2,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biasa	3	18	0,76	5	30	1,26	19	114	4,80	22	132	5,56	18	108	4,55	
Agak suka	8	56	2,02	12	84	3,03	6	42	1,52	5	35	1,26	9	63	2,27	
Suka	6	48	1,52	7	56	1,77	4	32	1,01	5	40	1,26	4	32	1,01	
Sangat suka	4	36	1,01	3	27	0,76	3	27	0,76	2	18	0,51	5	45	1,26	
Sangat-sangat suka	0	0	0	1	10	0,25	1	10	0,25	3	30	0,76	1	10	0,25	
Sangat sangat suka sekali	0	0	0	0	0	0	4	0	1,01	0	0	0	0	0	0	
Total	36	224	100	36	247	100	36	225	100	36	225	100	36	258	100	

Sumber: Data Primer, 2018

dikarenakan gabungan dari karbohidrat kompleks yang ada pada rumput laut lawi-lawi dan karbohidrat sederhana yang ada pada tempe pada formulasi ini menghasilkan kandungan karbohidrat total yang tinggi. Kandungan karbohidrat terendah pada perlakuan 1:0 (100% rumput laut lawi-lawi) sebesar 48,96%. Hal ini sejalan dengan penelitian Mustadir (2015) dalam penelitiannya Analisis Kandungan Zat Gizi Bakpao Abon Ikan Kembung Jantan dengan Substitusi Rumput Laut Merah dengan hasil kandungan karbohidrat yang paling

laut pada perbandingan ini paling banyak dibandingkn pada perbandingan bakpou lainnya. Penelitian ini menyatakan bahwa semakin tinggi komposisi rumput laut pada bakpou maka semakin menurun kadar karbohidratnya namun dengan adanya substitusi dan perbandingan yang sama maka kadar karbohidratnya jauh lebih tinggi dibandingkan dengan perbandingan komposisi bakpao lainnya karena rumput laut dapat berkontribusi terhadap peningkatan kadar karbohidrat.

Protein

Protein memberikan asupan 10-15% dari jumlah energi total. Setiap 1 gram protein mengandung 4 kalori. Selain digunakan sebagai pengatur, protein dalam tubuh juga digunakan sebagai sumber energi ketika energi yang diperlukan oleh tubuh tidak terpenuhi.

Berdasarkan data hasil analisis protein dari 100 gram sampel roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulerpa racemosa*) substitusi tempe kadar protein tertinggi pada perlakuan 1:3 (25% rumput laut lawi-lawi dan 75% tempe) sebanyak 11,42%, selanjutnya pada perlakuan 50:50 sebanyak 10,28%, kemudian pada perlakuan 0:100 sebanyak 9,94 dan perlakuan 75:25 sebanyak 8,77%, sedangkan yang paling sedikit pada perlakuan 100:0 sebanyak 8,25%.

Adapun hasil uji kandungan protein pada ke-lima formulasi terlihat mengalami kenaikan dari formulasi 100:0 sampai 25:75 hal ini disebabkan karena kandungan protein pada tempe yang lebih tinggi dibandingkan rumput laut lawi-lawi. Namun pada formulasi 0:100 kandungan proteinnya mengalami penurunan karena kandungan protein pada tempe tidak dilengkapi dengan rumput laut lawi-lawi.

Hal ini sesuai dengan penelitian Munjiah Mustadir (2015) kandungan protein yang paling banyak terdapat pada bakpao substitusi 3:1 (75% abon ikan dan 25% rumput laut) sebanyak 13,72% dan

yang terendah terdapat pada bakpao substitusi 1:3 (25% abon ikan dan 75% rumput laut) sebanyak 9,62%. Hal ini disebabkan karena rumput laut mengalami proses penjemuran dan pengukusan yang dapat menjadi salah satu faktor terjadinya penurunan kadar protein. Maka semakin tinggi presentase substitusi rumput laut, kadar proteinnya semakin menurun. Hal ini dapat terjadi karena protein dari rumput laut memiliki senyawa nitrogen yang bersifat volatil, sehingga menguap saat pemanasan.

Lemak

Lemak dapat menghasilkan energi yang lebih besar, yaitu dari 9 kkal dalam 1 gram lemak dibandingkan dengan protein yang hanya 4 kkal di setiap gramnya. Kebutuhan lemak pada orang dewasa sekitar 30% dari total kalori.

Berdasarkan hasil analisis lemak dari beberapa sampel roti rumput laut lawi-lawi substitusi tempe menunjukkan bahwa pada roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulerpa racemosa*) substitusi tempe kadar lemak tertinggi pada perlakuan 50:50 sebanyak 8,81%, selanjutnya pada perlakuan 0:100 sebanyak 8,87% kemudian pada perlakuan 25:75 sebanyak 7,93% dan perlakuan 100:0 sebanyak 7,71%, sedangkan yang paling sedikit pada perlakuan 75:25 sebanyak 7,61%.

Kandungan lemak dari roti rumput

laut lawi-lawi substitusi tempe yaitu berasal dari bahan-bahan diantaranya rumput laut lawi-lawi yang memiliki kandungan lemak sebesar 0,08 – 1,9 gram dalam 100 gramnya, tempe sebesar 8,8 gram lemak dalam 100 gramnya, tepung terigu 1 gram dalam 100 gramnya, susu bubuk 28 gram dalam 100 gramnya dan telur 11,5 gram dalam 100 gramnya.

Adapun hasil uji kandungan lemak pada ke-lima formulasi yang tidak berbeda jauh namun berfluktuatif disebabkan karena perbedaan jenis asam lemak pada rumput laut lawi-lawi dan tempe serta perbedaan titik leburnya. Khusus untuk lemak tak jenuh ganda, nutrisi ini bisa diperoleh dari sumber-sumber makanan dengan kandungan omega-6 dan omega-3, sedangkan untuk lemak tak jenuh tunggal diperoleh dengan mengonsumsi sumber makanan ber kandungan omega-9 dan keduanya ada pada rumput laut lawi-lawi (Sanjaya, 2016). Sedangkan asam lemak tidak jenuh majemuk tinggi ada pada tempe (Badan Standarisasi Nasional, 2012).

Zat besi

Besi merupakan mikronutrien dan unsur vital yang dibutuhkan tubuh dalam pembentukan hemoglobin serta komponen penting pada sistem enzim pernafasan. Pada metabolisme zat besi dapat diketahui

komposisi dan distribusi besi dalam tubuh manusia, cadangan besi tubuh, siklus besi, absorpsi besi dan transportasi besi.

Berdasarkan hasil analisis kadar zat besi dari beberapa sampel menunjukkan bahwa pada roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulerpa racemosa*) substitusi tempe kadar zat besi tertinggi pada perlakuan 50:50 sebanyak 24,7860 mg/kg, selanjutnya pada perlakuan 100:0 sebanyak 21,5841 mg/kg kemudian pada perlakuan 75:25 sebanyak 20,7864 mg/kg dan perlakuan 25:75 sebanyak 17,1827 mg/kg, sedangkan yang paling sedikit pada perlakuan 0:100 sebanyak 13,9195 mg/kg.

Kandungan Fe dari roti rumput laut lawi-lawi substitusi tempe berasal dari bahan-bahan diantaranya rumput laut lawi-lawi dengan kandungan Fe 9,9 mg/100 gramnya, tempe 2,7 mg Fe/100 gramnya, telur sebanyak 3 gram/100 gramnya, tepung terigu sebesar 40% Fe dari AKG dan susu bubuk sebesar 15% dari AKG.

Air

Semakin tinggi kadar air dalam makanan, makin besar kemungkinan makanan tersebut rusak dan tidak tahan lama. Kadar air penting dalam menentukan daya tahan makanan. Berdasarkan hasil analisis kadar zat air dari beberapa sampel menunjukkan bahwa pada roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulerpa racemosa*) substitusi

tempe kadar air tertinggi pada perlakuan 0:100 sebanyak 25,16%, selanjutnya pada perlakuan 25:75 sebanyak 23,26%, perlakuan 50:50 sebanyak 21,45% dan perlakuan 100:0 sebanyak 21,14% sedangkan yang paling sedikit pada perlakuan 75:25 sebanyak 20,74%. Pengamatan yang dilakukan pada kadar air roti menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan kadar air seiring dengan bertambahnya persentase tempe yang digunakan. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein pada tempe memiliki sifat mudah mengikat air. Air yang terikat tidak akan dilepas saat pemanggangan roti dan dihitung sebagai kadar air. Hal ini sejalan dengan penelitian Putra Ginting dkk. (2013) tentang Pengaruh Perbandingan Tepung Talas dengan Tepung Tempe dan Konsentrasi Baking Soda Terhadap Mutu Kerupuk Talas yang menyatakan pengaruh perbandingan tepung talas dengan tepung tempe menunjukkan penambahan tepung tempe meningkatkan kadar air. Hal ini disebabkan kadar protein tepung tempe lebih tinggi dibanding tepung talas sehingga air yang diserap oleh tepung tempe semakin banyak. Protein memiliki daya serap yang lebih tinggi dibandingkan pati. Penyerapan air oleh protein berkaitan dengan adanya gugus-gugus polar rantai samping seperti karbonil, hidroksil, amino, karboksil dan sulfhidril yang menyebabkan protein bersifat hidro-

filik dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air.

Berdasarkan hasil analisis uji zat gizi (air, abu, karbohidrat, protein, lemak, betakaroten dan zat besi) dalam hal ini produk roti rumput laut lawi-lawi yang peneliti rekomendasikan untuk dilakukan intervensi yaitu pada formulasi 25:75 dengan kandungan karbohidrat sebanyak 56,10%. Untuk protein pada perbandingan 25:75 sebanyak 11,42%. Untuk lemak pada perbandingan 50:50 sebanyak 8,81% dan zat besi (Fe) pada perbandingan 50:50 sebanyak 20,9091 mg/kg.

Organoleptik

Untuk penilaian mutu hedonik, nilai median dari mutu hedonik kriteria warna skornya 4,0. Mengacu pada hal itu warna yang sesuai dengan kriteria panelis terhadap roti dengan skor diatas 4 adalah formulasi (100:0), (75:25), (50:50). Hal tersebut dipengaruhi oleh penggunaan rumput laut lawi-lawi sebagai bahan tambahan yang memberi warna pada roti. Peningkatan kesukaan panelis terhadap warna roti meningkat seiring peningkatan komposisi rumput laut lawi-lawi dan menurun seiring dengan peningkatan komposisi tempe. Hasil ini menunjukkan bahwa konsumen lebih menyukai warna roti dengan penggunaan rumput laut lawi-lawi karena memberikan warna cerah pada roti sedangkan peningkatan komposisi tempe menghasilkan

roti yang berwarna kecoklatan sehingga kurang disukai konsumen.

Berdasarkan penilaian mutu hedonik (aroma), nilai median dari mutu hedonik kriteria aroma skornya 4,0. Mengacu pada hal itu aroma yang sesuai dengan kriteria panelis terhadap roti adalah semua formulasi namun yang lebih tinggi skornya adalah formulasi 25:75 dengan kategori kriteria biasa. Aroma roti ditentukan oleh komponen bahan yang digunakan seperti bahan tambahan berupa margarin, telur, ragi dan susu bubuk sehingga aroma yang dominan timbul adalah aroma khas roti. Hal ini sesuai dengan hasil uji statistik yang menyatakan bahwa tempe pada olahan roti rumput laut lawi-lawi tidak mempengaruhi kualitas aroma dari roti.

Berdasarkan penilaian mutu hedonik, nilai median dari mutu hedonik kriteria tekstur skornya 4,0. Mengacu pada hal itu tekstur yang sesuai dengan kriteria panelis terhadap roti adalah formulasi (75:25) dan (100:0). Hal ini membuktikan, peningkatan komposisi tempe menurunkan tingkat kelembutan pada tekstur roti.

Penilaian mutu hedonik, nilai median dari mutu hedonik kriteria rasa skornya 4,0. Rasa yang sesuai dengan kriteria panelis adalah formulasi 50:50 dan 25:75.

Berdasarkan uji hedonik total skor tertinggi terdapat pada formulasi 100:0 dengan total skor 258 dengan kriteria sangat sangat suka dan uji mutu hedonik terhadap roti rumput laut lawi-lawi substitusi tempe yang mempunyai kualitas baik adalah roti dengan perbandingan 25:75. Uji Friedman untuk analisa organoleptik menunjukkan ada pengaruh kualitas roti rumput laut lawi-lawi substitusi tempe dari aspek aroma, rasa, mutu *over all* dan uji hedonik (tingkat kesukaan).

Dari fungsi dan manfaat zat gizi di atas dapat diketahui dengan jelas bahwa Allah menciptakan makanan dengan banyak manfaat bagi dan halal dari segi syariat Islam sebagaimana dalam Allah SWT. dalam QS al-Baqarah/2:168 yang terjemahnya sebagai berikut:

Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik (tayyib) dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu (Kementerian Agama, 2015).

Ayat diatas berupa ajakan kepada seluruh manusia untuk makan makanan yang halal. Menurut ulama kontemporer, “Yusuf al-Qaradhawî, mendefinisikan halal sebagai sesuatu yang dengannya terurailah buhul yang membahayakan dan Allah memperbolehkan untuk dikerjakan”. Sedangkan al-Hâfîzh Ibn Katsîr

menjelaskan bahwa lafaz “*thayyib*” dalam ayat ini yakni yang lezat bagi diri manusia tidak membahayakan kepada badan dan akal (Ali, 2016).

Makanan halal adalah semua makanan yang diperbolehkan untuk dikonsumsi kecuali yang dilarang yang disebutkan dalam Al-Quran dan hadits. Sedangkan makanan yang *thayyib* adalah yang bernutrisi tinggi dan memberikan dampak kesehatan bagi tubuh seperti yang banyak disebutkan di dalam Al-Quran.

KESIMPULAN

Berikut beberapa kesimpulan dari penelitian ini : (1) Kadar kandungan gizi makro dalam 100 gram roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulera racemosa*) substitusi tempe untuk karbohidrat paling tinggi terdapat pada roti untuk perbandingan 25:75 dengan kandungan karbohidrat sebanyak 56,10%. Untuk protein pada perbandingan 25:75 sebanyak 11,42%. Untuk lemak pada perbandingan 50:50 sebanyak 8,81% dan zat besi (Fe) pada perbandingan 50:50 sebanyak 20,9091 mg/kg. (2) Uji *Over All* mutu hedonik pada roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulera racemosa*) substitusi tempe skor tertinggi pada perbandingan 25:75 dengan kriteria agak baik dan pada uji hedonik pada perbandingan 0:100 dengan kriteria sangat-sangat suka. (3) Uji Friedman untuk analisa organoleptik menunjukkan ada pengaruh kualitas roti

rumput laut lawi-lawi (*Ceulera racemosa*) substitusi tempe dari aspek aroma, rasa, mutu *over all* dan uji hedonik (tingkat kesukaan). (4) Rekomendasi produk terbaik dari keempat sampel untuk zat gizi makro maupun mikro yaitu perbandingan 25:75.

SARAN

Berikut saran terkait penelitian ini : (1) Bagi peneliti selanjutnya, hendaknya memperhatikan teknik pengolahan yang baik dan tepat dalam pembuatan roti. (2) Bagi pemerintah, pentingnya untuk melakukan diversifikasi pangan guna meningkatkan daya tarik masyarakat dalam mengkonsumsi makanan berbasis pangan lokal yang baik dan bergizi. (3) Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang zat gizi lain dalam roti rumput laut lawi-lawi (*Ceulera racemosa*) substitusi tempe serta aplikasi produk berdasarkan dasar kebermanfaatan produk tersebut dengan mengacu pada prospek Islam guna mengembangkan pendapat masyarakat ditinjau dari segi Islam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. (1993). *Strategi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Angkasa.
- Ali, M. (2016). Konsep Makanan Halal Dalam Tinjauan Syariah dan Tanggung Jawab Produk Atas Produsen Industri Halal. *Jurnal Ahkam*. 12: 291-306.
- Badan Standarisasi Nasional. (1992). SNI

- 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta. *Dewan Standarisasi Nasional*.
- Badan Standarisasi Nasional. (1998). SNI 01-2896-1998. Uji Cemaran Logam dalam Makanan. Jakarta. *Dewan Standarisasi Nasional*
- Badan Standarisasi Nasional. (2012). Tempe: Persembahan Indonesia untuk Dunia. Jakarta. *PUSIDO Badan Standardisasi Nasional*.
- Bastian, F, dkk. (2013). Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Formula Tepung Tempe dengan Penambahan *Semi Refined Carrageenan* (Src) dan Bubuk Kakao. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan Prodi Teknologi Pangan UNHAS*. 2:5-8.
- Burhanuddin. (2014). Respon Warna Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karatenoid Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) pada Wadah Terkontrol. *Jurnal Balik Diwa*. 2:8-13.
- Ginting, P. dkk (2013). Pengaruh Perbandingan Tepung Talas dengan Tepung Tempe dan Konsentrasi Baking Soda Terhadap Mutu Kerupuk Talas. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 1: 29-38.
- Kementrian Agama. (2015). *Alqur'an dan Terjemahan*. Jakarta: Darus Sunnah.
- Mustadir, M. (2015). *Analisis Kandungan Zat Gizi Bakpao Abon Ikan Kembung Jantan (Rastrelliger Kanagurta) dengan Subtitusi Rumput Laut Merah (Eucheuma Cottonii)*. Skripsi. Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- Sanjaya, Y. A. dkk. (2016). Phytochemicals Propertie and Faty Acid Profile of Green Seaweed *Caulerpa racemosa* from Madura, Indonesia. *International Journal of ChemTech Research*. 9:425-431.
- Suryatna, B. S. (2015). Peningkatan Kelembutan Tekstur Roti Melalui Fortifikasi Rumput Laut *Euchema Cottoni*. *Jurnal Teknoboga*. 2:18-25.